

**KARAKTERISTIK KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN
PENALARAN MATEMATIS SISWA SMK PADA TUGAS
MATEMATIS BERBASIS KOMPETENSI KEAHLIAN
DITINJAU DARI TINGKAT KEMAMPUAN AWAL MATEMATIS**

Disertasi

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Doktor Pendidikan Matematika



oleh
Ai Tusi Fatimah
NIM. 1706486

**PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN MATEMATIKA
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2020**

Ai Tusi Fatimah, 2020

**KARAKTERISTIK KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMK PADA
TUGAS MATEMATIS BERBASIS KOMPETENSI KEAHLIAN DITINJAU DARI TINGKAT KEMAMPUAN
AWAL MATEMATIS**

Universitas Pendidikan Matematika | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**KARAKTERISTIK KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN
PENALARAN MATEMATIS SISWA SMK PADA TUGAS
MATEMATIS BERBASIS KOMPETENSI KEAHLIAN
DITINJAU DARI TINGKAT KEMAMPUAN AWAL MATEMATIS**

oleh
Ai Tusi Fatimah
NIM. 1706486

Sebuah Disertasi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
gelar Doktor (Dr.) pada Program Studi Pendidikan Matematika

@ Ai Tusi Fatimah
Universitas Pendidikan Indonesia
September 2020

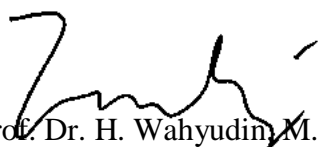
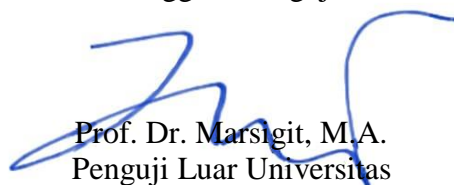
Hak Cipta dilindungi undang-undang
Disertasi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

HALAMAN PENGESAHAN

AI TUSI FATIMAH

**KARAKTERISTIK KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN
PENALARAN MATEMATIS SISWA SMK PADA TUGAS
MATEMATIS BERBASIS KOMPETENSI KEAHLIAN
DITINJAU DARI TINGKAT KEMAMPUAN AWAL MATEMATIS**

disetujui dan disahkan oleh Tim Penguji Disertasi:

Prof. Dr. H. Wahyudin, M.Pd.
Promotor Merangkap KetuaDr. H. Sufyani Prabawanto, M.Ed.
Ko-promotor Merangkap SekretarisProf. H. Didi Suryadi, M.Ed.
PengujiDr. Bambang Avip Priatna, M.Si.
Anggota PengujiProf. Dr. Marsigit, M.A.
Penguji Luar UniversitasMengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan MatematikaDr. H. Dadang Juandi, M.Si.
NIP. 196407171992021001

ABSTRAK

Ai Tusi Fatimah (2020). Karakteristik Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa SMK pada Tugas Matematis Berbasis Kompetensi Keahlian Ditinjau dari Tingkat Kemampuan Awal Matematis

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik kemampuan pemahaman dan penalaran matematis siswa SMK dalam menyelesaikan tugas matematis berbasis Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura (ATPH) berdasarkan tingkat kemampuan awal matematis (KAM). Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain *grounded theory* tipe konstruktivistik. Partisipan terdiri siswa SMK-ATPH kelas XI yang dikategorikan pada tiga tingkat KAM (tinggi, sedang, rendah), Guru kompetensi keahlian ATPH, penyuluh pertanian lapangan, petani, dan dosen agribisnis. Data dikumpulkan melalui wawancara, dokumen, dan lembar jawaban siswa. Data-data yang diperoleh dianalisis melalui pengodean awal, pengodean terfokus, pengodean aksial, dan pengodean teoritis. Karakteristik tugas matematis berbasis ATPH: 1) Tugas matematis ATPH dibentuk dari konteks ATPH, peran matematika pada ATPH, konten matematika, tujuan tugas, sifat tugas, jenis tugas, dan variabel tugas. 2) Konteks tugas dan peran matematika pada ATPH merupakan komponen utama yang menjadi karakteristik khas tugas matematis berbasis ATPH. 3) Konteks tugas merupakan komponen-komponen subsistem agribisnis yang melibatkan matematika dalam menyelesaikan masalahnya, yaitu pengadaan sarana produksi, pengadaan alat pertanian, alam, tenaga kerja, modal, manajemen dan pemasaran. 4) Peran matematika pada konteks ATPH adalah menghitung, mengukur, menganalisis, dan atau memprediksi komponen-komponen ATPH. Karakteristik pemahaman matematis pada tugas matematis berbasis ATPH: 1) Kemampuan pemahaman matematis dalam menyelesaikan tugas matematis berbasis ATPH diindikasikan dengan kemampuan koherensi, korespondensi, dan koneksi matematis (koneksi konteks-konsep, koneksi antar konsep, koneksi prosedural). 2) Tingkat KAM siswa cenderung memengaruhi kemampuan pemahaman matematis pada aspek koneksi matematis. Karakteristik kemampuan penalaran matematis pada tugas matematis berbasis ATPH: 1) Kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan tugas matematis berbasis ATPH untuk semua tingkat KAM adalah imitatif atau kreatif. 2) Tingkat KAM siswa cenderung memengaruhi kemampuan penalaran matematis pada aspek *plausibility* dan *anchoring*. Kemampuan Pemahaman dan penalaran matematis bersama-sama menentukan keberhasilan penyelesaian tugas matematis berbasis ATPH pada setiap tingkat KAM siswa yang dapat dilihat dari model paradigma aksial yang bersifat khas dan dipengaruhi oleh konteks dan variabel tugas. Koherensi, korespondensi, atau koneksi cenderung memengaruhi kemampuan penalaran matematis pada setiap tingkat KAM siswa.

Kata Kunci: pemahaman matematis, penalaran matematis, tugas matematis, agribisnis tanaman pangan dan hortikultura, kemampuan awal matematis

ABSTRACT

Ai Tusi Fatimah (2020). Characteristics of Vocational Students' Mathematical Understanding and Reasoning Abilities on Competency-Based Mathematical Tasks Viewed by Mathematical Prior Knowledge

This study aims to analyze the characteristics of vocational students' mathematical understanding and reasoning abilities in solving mathematical tasks based on Food Crops and Horticulture Agribusiness (ATPH) based on the mathematical prior knowledge (KAM). This study uses a qualitative approach with a constructivist type grounded theory design. Participants consisted of SMK-ATPH class XI students who were categorized at three levels of KAM (high, middle, low), teachers of ATPH, PPL, farmers, and agribusiness lecturers. Data was collected through interviews, documents, and student answer sheets. The data obtained were analyzed through initial coding, focused coding, axial coding, and theoretical coding. Characteristics of ATPH-based mathematical tasks: 1) ATPH mathematical tasks are formed from the context of ATPH, the role of mathematics in ATPH, mathematical content, task objectives, nature of tasks, types of tasks, and task variables. 2) The context of the task and the role of mathematics in ATPH are the main components that are characteristic of ATPH-based mathematical tasks. 3) The task context is the components of the agribusiness subsystem that involve mathematics in solving the problem, namely the procurement of production facilities, the procurement of agricultural equipment, nature, labor, capital, management, and marketing. 4) The role of mathematics in the context of ATPH is to calculate, measure, analyze, and or predict ATPH components. Characteristics of mathematical understanding in ATPH-based mathematical tasks: 1) The ability to mathematical understanding in solving ATPH-based mathematical tasks is indicated by the ability of coherence, correspondence, and connections (context-concept connection, conceptual connection, procedural connection). 2) The level of KAM of students tends to affect their mathematical understanding ability in the aspect of mathematical connection. Characteristics of mathematical reasoning abilities in ATPH-based mathematical tasks: 1) Students' mathematical reasoning abilities in solving ATPH-based mathematical tasks for all levels of KAM are imitative or creative. 2) The level of student's KAM tends to influence mathematical reasoning abilities on the aspects of plausibility and anchoring. The ability of mathematical understanding and reasoning together determines the successful solve of ATPH-based mathematical tasks at each student's KAM level which can be seen from the axial paradigm model that is unique and is influenced by the context and task variables. Coherence, correspondence, or connections tend to affect mathematical reasoning abilities at each student's KAM level.

Kata Kunci: Mathematical understanding, mathematical reasoning, mathematical task, Food Crops and Horticulture Agribusiness, mathematical prior knowledge

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	1
BAB I.....	2
PENDAHULUAN.....	2
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	2
1.2 Tujuan Penelitian.....	10
1.3 Pertanyaan Penelitian.....	10
1.4 Manfaat Penelitian.....	10
1.5 Definisi Operasional.....	11
BAB II.....	12
KAJIAN LITERATUR.....	12
2.1 Kemampuan Pemahaman Matematis.....	12
2.1.1 Pemahaman Matematis.....	12
2.1.2 Pengetahuan Konseptual, Prosedural, dan Kontekstual.....	16
2.2 Kemampuan Penalaran Matematis.....	21
2.3 Matematika Kejuruan.....	25
2.3.1 Karakteristik Matematika Kejuruan.....	25
2.3.2 Permasalahan pada Matematika Kejuruan.....	28
2.3.3 Pengembangan Pendidikan Matematika Kejuruan.....	30
2.4 Tugas Matematis.....	33
2.5 Sekolah Menengah Kejuruan.....	38
2.6 Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura.....	40
2.7 Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	42
2.8 Posisi Teoritis Penelitian.....	44
BAB III.....	46

METODE PENELITIAN.....	46
3.1 Desain Penelitian.....	46
3.2 Partisipan dan Tempat Penelitian	48
3.3 Pengumpulan Data.....	49
3.4 Analisis Data.....	53
3.4.1 Pengodean Karakteristik Tugas Matematis Berbasis ATPH.....	54
3.4.2 Pengodean Karakteristi Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa.....	55
3.4.3 Validasi Hasil Penelitian.....	59
3.5 Isu Etik dan Emik	60
BAB IV	62
TEMUAN DAN PEMBAHASAN	62
4.1 Temuan Penelitian	62
4.1.1 Karakteristik Tugas Matematis Berbasis ATPH.....	62
4.1.2 Karakteristik Pemahaman dan Penalaran Siswa SMK-ATPH pada Tugas matematis Berbasis ATPH.	99
4.2 Pembahasan	153
4.2.1 Resume Temuan Penelitian	153
4.1.2 Keterbatasan dan Kelemahan Penelitian	172
4.2.3 Implikasi Penelitian	173
BAB V.....	178
SIMPULAN DAN REKOMENDASI.....	178
5.1 Simpulan.....	178
5.2 Rekomendasi.....	179
DAFTAR PUSTAKA	181
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	191

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Matematika Sekolah.....	18
Tabel 2. 2 Jenis dan Karakteristik Penalaran	22
Tabel 2. 3 Karakteristik Matematika Kejuruan	25
Tabel 2. 4 Gap Penggunaan Matematika di Sekolah dan di Tempat Kerja	28
Tabel 2. 5 Kemampuan Matematis Siswa Kejuruan	30
Tabel 2. 6 Pengembangan Pendidikan Matematika Kejuruan	31
Tabel 2. 7 Penelitian-Penelitian Pengembangan Pendidikan Matematika Kejuruan.....	32
Tabel 2. 8 Variabel, Sifat, Jenis Tugas Matematis	35
Tabel 3. 1 Daftar Partisipan	49
Tabel 3. 2 Kode-kode Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis	56
Tabel 4. 1 Kata yang Berhubungan dengan Matematis dan Sering Muncul pada Transkrip Wawancara Data Tahap 1	63
Tabel 4. 2 Kata yang Berhubungan dengan Matematis dan Sering Muncul pada Jawaban Kuisioner.....	64
Tabel 4. 3 Pendapat Partisipan tentang Matematika pada Agribisnis	64
Tabel 4. 4 Pengodean Awal Komponen Agribisnis.....	70
Tabel 4. 5 Pengodean Awal Konten Matematika	74
Tabel 4. 6 Pengodean Awal Konten Matematika dari BSE1	79
Tabel 4. 7 Pengodean Awal Konten Matematika dari BSE2	81
Tabel 4. 8 Pengodean Awal Konten Matematika dari BSE3 dan BSE4	83
Tabel 4. 9 Kategori-kategori Hasil Pengodean Tugas Matematis Berbasis ATPH	87
Tabel 4. 10 TXI-1	95
Tabel 4. 11 TXI-2	96
Tabel 4. 12 TXI-3	97
Tabel 4. 13 TXI-4	98
Tabel 4. 14 Memo Observasi Kelas	99
Tabel 4. 15 Daftar Siswa Berdasarkan Tingkat Kemampuan Awal Matematis Sebelum Mendapatkan Tugas matematis Berbasis ATPH	100
Tabel 4. 16 Contoh Jawaban Siswa pada TXI-1	102
Tabel 4. 17 Pengodean Terfokus pada TXI-1 Siswa dengan Tingkat KAM Tinggi dan Sedang	105
Tabel 4. 18 Pengodean Terfokus pada TXI-2	109
Tabel 4. 19 Pengodean Terfokus pada TXI-3	114
Tabel 4. 20 Pengodean Terfokus pada TXI-4	119
Tabel 4. 21 <i>Pearson Correlation Coefficient</i> pada TXI-1 Siswa Tingkat KAM Tinggi	123
Tabel 4. 22 <i>Pearson Correlation Coefficient</i> pada TXI-2 Siswa Tingkat KAM Tinggi	125
Tabel 4. 23 <i>Pearson Correlation Coefficient</i> pada TXI-3 Siswa Tingkat KAM Tinggi	127
Tabel 4. 24 <i>Pearson Correlation Coefficient</i> pada TXI-4 Siswa Tingkat KAM Tinggi	130

Tabel 4. 25 <i>Pearson Correlation Coefficient</i> pada TXI-2 Tingkat KAM Sedang	135
Tabel 4. 26 <i>Pearson Correlation Coefficient</i> pada TXI-3 Siswa Tingkat KAM Sedang	138
Tabel 4. 27 <i>Pearson Correlation Coefficient</i> pada TXI-4 Siswa Tingkat KAM Sedang	140
Tabel 4. 28 <i>Pearson Correlation Coefficient</i> pada TXI-2 Siswa Tingkat KAM Rendah	143
Tabel 4. 29 <i>Pearson Correlation Coefficient</i> pada TXI-3 Siswa Tingkat KAM Rendah	144
Tabel 4. 30 <i>Pearson Correlation Coefficient</i> pada TXI-4 Siswa Tingkat KAM Rendah	147
Tabel 4. 31 Daya Kecambah	156
Tabel 4. 32 Kelayakan Usahatani	159
Tabel 4. 33 Ruang lingkup Materi pada Standar Isi yang Relevan dengan konteks ATPH	176

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Diagrammatic Representation of Some Features of The Pirie-Kieren Theory</i> (Pirie & Martin, 2000).....	14
Gambar 2. 2 Urutan Penalaran (Lithner, 2008).....	21
Gambar 2. 3 <i>Sosio-Didactical Tetrahedron</i> (Rezat & Straßer, 2012; Johnson, Corel & Clarke, 2017).....	33
Gambar 2. 4 Sifat Siklus Desain (Tanheiser, 2017)	37
Gambar 2. 5 <i>Mathematical Problem</i> (Yeo, 2017)	38
Gambar 2. 6 Diagram Keterkaitan antara Usahatani dengan Agribisnis (Shinta,2011)	41
Gambar 2. 7 Kerangka Teoritis Penelitian	46
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	47
Gambar 3. 2 Tahapan Pengambilan Data Kebutuhan Matematika.....	50
Gambar 3. 3 Tahapan Pengambilan Data Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Siswa SMK ATPH	52
Gambar 4. 1 Luaran <i>Query Text Search</i> untuk Kata Menghitung	67
Gambar 4. 2 Model Karakteristik Tugas Matematis Berbasis ATPH.....	89
Gambar 4. 3 Contoh Pengodean Awal Respons S7 pada TXI-1	104
Gambar 4. 4 Lembar Jawaban S7 pada TXI-2	107
Gambar 4. 5 Pengodean Awal Transkrip Wawancara S7 pada TXI-2.....	108
Gambar 4. 6 Lembar Jawaban S2 pada TXI-3	111
Gambar 4. 7 Pengodean Awal dari Transkrip Wawancara S2 pada TXI-3	113
Gambar 4. 8 Respons S4 pada TXI-3	116
Gambar 4. 9 Respons S4 pada TXI-4	117
Gambar 4. 10 Transkrip Wawancara S4 pada TXI-4.....	118
Gambar 4. 11 Model Pemahaman dan Penalaran Matematis pada Tugas Matematis Berbasis ATPH	121
Gambar 4. 12 Kesamaan Kode Siswa Tingkat KAM Tinggi pada TXI-1.....	122
Gambar 4. 13 Model Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa Tingkat KAM Tinggi pada TXI-1	123
Gambar 4. 14 Kesamaan Kode Siswa Tingkat KAM Tinggi pada TXI-2.....	124
Gambar 4. 15 Model Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa Tingkat KAM Tinggi pada TXI-2	125
Gambar 4. 16 Kesamaan Kode Siswa Tingkat KAM Tinggi pada TXI-3.....	127
Gambar 4. 17 Model Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa Tingkat KAM Tinggi pada TXI-3	127
Gambar 4. 18 Kesamaan Kode Siswa Tingkat KAM Tinggi pada TXI-4.....	129
Gambar 4. 19 Model Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa Tingkat KAM Tinggi pada TXI-4	130
Gambar 4. 20 Kesamaan Kode Siswa Tingkat KAM Sedang pada TXI-1.....	132

Gambar 4. 21 Model Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa Tingkat KAM Sedang pada TXI-1	132
Gambar 4. 22 Kesamaan Kode Siswa Tingkat KAM Sedang pada TXI-2.....	134
Gambar 4. 23 Model Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa Tingkat KAM Sedang pada TXI-2	135
Gambar 4. 24 Kesamaan Kode Siswa Tingkat KAM Sedang pada TXI-3.....	137
Gambar 4. 25 Model Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa Tingkat KAM Sedang pada TXI-3	138
Gambar 4. 26 Kesamaan Kode Siswa Tingkat KAM Sedang pada TXI-4.....	139
Gambar 4. 27 Model Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa Tingkat KAM Sedang pada TXI-4	140
Gambar 4. 28 Kesamaan Kode Siswa Tingkat KAM Rendah pada TXI-2	142
Gambar 4. 29 Model Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa Tingkat KAM Rendah pada TXI-2	143
Gambar 4. 30 Kesamaan Kode Siswa Tingkat KAM Rendah pada TXI-3	144
Gambar 4. 31 Model Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa Tingkat KAM Rendah pada TXI-3	145
Gambar 4. 32 Kesamaan Kode Siswa Tingkat KAM Rendah pada TXI-4	146
Gambar 4. 33 Model Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa Tingkat KAM Rendah pada TXI-4	147
Gambar 4. 34 Model Karakteristik Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa SMK pada Tugas Matematis Berbasis ATPH	154
Gambar 4. 35 Alur strategi berpikir dalam menyelesaikan Tugas Matematis Berbasis ATPH.....	172

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Protokol Wawancara Kebutuhan Matematika pada SMK-ATPH Pengambilan Data Tahap 1	192
Lampiran 2	Transkrip Wawancara Kebutuhan Matematika pada SMK-ATPH (Pengambilan Data Tahap 1).....	193
Lampiran 3	Respons P1, K1, K2, pada Kuisisioner Kebutuhan Matematika pada SMK- ATPH (Pengambilan Data Tahap 2)	247
Lampiran 4	Protokol Wawancara dan Transkrip Kebutuhan Matematika pada SMK- ATPH (Pengambilan Data Tahap 3)	284
Lampiran 5	<i>Output Query Text</i> Kebutuhan Matematika pada SMK-ATPH	287
Lampiran 6	Output Query Text dari Kata Menghitung (Contoh Pengodean Awal).....	308
Lampiran 7	Pengodean Awal Peran Matematika pada ATPH dari Data Tahap 1 dan 2312	
Lampiran 8	Catatan Lapangan Observasi Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa.....	317
Lampiran 9	Protokol Wawancara Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa	321
Lampiran 10	Pengodean Awal pada TXI-1	322
Lampiran 11	Pengodean awal TXI-2	325
Lampiran 12	Pengodean Awal TXI-3	342
Lampiran 13	Pengodean Awal TXI-4	358
Lampiran 14	Skema Pengembangan Instrumen	377
Lampiran 15	Contoh pengodean aksial Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa dengan NVivo Versi 10	398

DAFTAR PUSTAKA

- Alpers, B. (2011). The Mathematical Expertise of Mechanical Engineers: Taking and Processing Measurements. In K. G., B. W., B. F. R., & S. G. (Eds.), *Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling. International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling* (eds). Springer.
- Ario, R. (2017). Analisis kemampuan penalaran matematis siswa SMK setelah mengikuti pembelajaran berbasis masalah. *Edu Research*, 5(2), 125–135.
- Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. (2019). *KBBI Daring*. Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/>
- Bakker, A. (2014). Characterising and developing vocational mathematical knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, 86(2), 151–156. <https://doi.org/10.1007/s10649-014-9560-4>
- Bakker, A., & Akkerman, S. F. (2014). A boundary-crossing approach to support students' integration of statistical and work-related knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, 86(2), 223–237. <https://doi.org/10.1007/s10649-013-9517-z>
- Bakker, Arthur, Groenveld, D., Wijers, M., Akkerman, S. F., & Gravemeijer, K. P. E. (2014). Proportional reasoning in the laboratory: An intervention study in vocational education. *Educational Studies in Mathematics*, 86(2), 211–221. <https://doi.org/10.1007/s10649-012-9393-y>
- Bakker, Arthur, Kent, P., Derry, J., Noss, R., & Hoyles, C. (2008). Statistical Inference At Work : Statistical Process Control As an Example. *Statistics Education Research Journal*, 7(2), 130–145.
- Barnett, J. (1984). The Study of Syntax Variables. In G. A. Goldin & C. E. McClintock (Eds.), *Task Variables in Mathematical Problem Solving*. The Franklin Institute Press.
- Baroody, A. J., Ginsburg, H. P., & Waxman, B. (2020). Children's Use of Mathematical Structure. *Journal for Research in Mathematics Education*, 14(3), 156–168. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.14.3.0156>
- Boesen, J., Lithner, J., & Palm, T. (2010). The relation between types of assessment tasks and the mathematical reasoning students use. *Educational Studies in Mathematics*, 75(1), 89–105. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9242-9>
- Bryant, A., & Charmaz, K. (2019). *Current Developments in Grounded Theory*. SAGE Publications Ltd.
- C., N. (1923). Mathematics for Students of Agriculture. *Nature*, 112, 128–129. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/112128c0>
- Cai, J., & Ding, M. (2015). On mathematical understanding : perspectives of

- experienced Chinese mathematics teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*. <https://doi.org/10.1007/s10857-015-9325-8>
- Charmaz, K. (2006). *Constructing Grounded Theory A Practical Guide Through Qualitative Analysis*. SAGE Publications Ltd.
- Charmaz, K. (2009). *Shifting the grounds: Constructivist grounded theory methods*. In J. M. Morse et al. (Eds.), *Developing grounded theory: The second generation*. Left Coast Press.
- Chinnappan, M. (1998). The accessing of geometry schemas by high school students. *Mathematics Education Research Journal*, 10(2), 27–45. <https://doi.org/10.1007/BF03217341>
- Coben, D., & Weeks, K. (2014). Meeting the mathematical demands of the safety-critical workplace: Medication dosage calculation problem-solving for nursing. *Educational Studies in Mathematics*, 86(2), 253–270. <https://doi.org/10.1007/s10649-014-9537-3>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education* (R. T. & F. Group (ed.)).
- Creswell, J. (2015). *Riset Pendidikan: Perencanaan, Pelaksanaan, dan Evaluasi Riset Kualitatif & Kuantitatif*. Pustaka Pelajar.
- Ernest, P. (1999). *Forms of knowledge in mathematics and mathematics education: philosophical and rhetorical perspectives*. 67–83.
- FitzSimons, G. E. (2014). Commentary on vocational mathematics education: Where mathematics education confronts the realities of people's work. *Educational Studies in Mathematics*, 86(2), 291–305. <https://doi.org/10.1007/s10649-014-9556-0>
- FitzSimons, G. E., & Björklund Boistrup, L. (2017). In the workplace mathematics does not announce itself: towards overcoming the hiatus between mathematics education and work. *Educational Studies in Mathematics*, 95(3), 329–349. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9752-9>
- Fritz, A., Ehlert, A., & Balzer, L. (2013). *Development of mathematical concepts as basis for an elaborated mathematical understanding*. 3(1), 38–67.
- Gainsburg, J. (2011). Book Review: Hoyles, C., Noss, R., Kent, P., & Bakker, A. (2010). Improving mathematics at work: The need for techno-mathematical literacies. *Educ Stud Math*, 76(1), 117–122.
- Giordano, F. R., Fox, W. P., & Horton, S. B. (2014). *A First Course in Mathematical Modelling* (5th ed.). Brooks/Cole.
- Goldin, G. A., & McClintock, C. E. (1984). *Task Variables in Mathematical Problem Solving*. The Franklin Institute Press.
- Greeno, J. G. (2009). *Understanding and procedural knowledge in mathematics instruction*. December 2014, 37–41. <https://doi.org/10.1080/00461527809529180>
- Hershkowitz, R., Tabach, M., & Dreyfus, T. (2017). Creative reasoning and shifts of knowledge in the mathematics classroom. *ZDM - Mathematics Education*, 49(1), 25–36. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0816-6>

Ai Tusi Fatimah, 2020

KARAKTERISTIK KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMK PADA TUGAS MATEMATIS BERBASIS KOMPETENSI KEAHLIAN DITINJAU DARI TINGKAT KEMAMPUAN AWAL MATEMATIS

Universitas Pendidikan Matematika | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Inglar, T. (2014). Proficiency Forms and Vocational Pedagogical Principles. *JISTE*, 18(2), 30–40.
- Johnson, H. L., Coles, A., & Clarke, D. (2017). Mathematical tasks and the student: navigating “tensions of intentions” between designers, teachers, and students. *ZDM - Mathematics Education*, 49(6), 813–822. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0894-0>
- Kemendikbud, D. P. (n.d.-a). *Agribisnis Tanaman buah Kelas XI Semester 3*.
- Kemendikbud, D. P. (n.d.-b). *Agribisnis Tanaman buah Kelas XI Semester 4*.
- Kemendikbud, D. P. (n.d.-c). *Agribisnis Tanaman Pangan dan Palawija Kelas XI Semester 3*.
- Kemendikbud, D. P. (n.d.-d). *Alat Mesin Pertanian Kelas X Semester 1*.
- Kemendikbud, D. P. (n.d.-e). *Alat Mesin Pertanian Kelas X Semester 2*.
- Kemendikbud, D. P. (n.d.-f). *Dasar-dasar Budidaya Tanaman Kelas X Semester 1*.
- Kemendikbud, D. P. (n.d.-g). *Dasar-dasar Budidaya Tanaman Kelas X Semester 2*.
- Khait, A. (2005). *The Definition of Mathematics : Philosophical and Pedagogical Aspects*. 137–159.
- Kilpatrick, J. , Swafford, J., Findell, B. (2001). *Adding It Up-Helping Children Learn Mathematics*. National Academy Press.
- Lacroix, L. (2014). *Learning to see pipes mathematically : preapprentices ’ mathematical activity in pipe trades training*. <https://doi.org/10.1007/s10649-014-9534-6>
- Lithner, J. (2000). Mathematical reasoning in task solving. *Educational Studies in Mathematics*, 41(2), 165–190. <https://doi.org/10.1023/A:1003956417456>
- Lithner, J. (2003). Students’ mathematical reasoning in university textbook exercises. *Educational Studies in Mathematics*, 52(1), 29–55. <https://doi.org/10.1023/A:1023683716659>
- Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 255–276. <https://doi.org/10.1007/s10649-007-9104-2>
- Lithner, J. (2017). Principles for designing mathematical tasks that enhance imitative and creative reasoning. *ZDM - Mathematics Education*, 49(6), 937–949. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0867-3>
- Maass, K., & Engeln, K. (2019). Professional development on connections to the world of work in mathematics and science education. *ZDM - Mathematics Education*, 51(6), 967–978. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01047-7>
- Magajna, Z., & Monaghan, J. (2003). Advanced mathematical thinking in a technological workplace. *Educational Studies in Mathematics*, 52(2), 101–122. <https://doi.org/10.1023/A:1024089520064>
- Martin, L. C., & Towers, J. (2015). Growing mathematical understanding through Collective Image Making, Collective Image Having, and Collective Property

Ai Tusi Fatimah, 2020

KARAKTERISTIK KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMK PADA TUGAS MATEMATIS BERBASIS KOMPETENSI KEAHLIAN DITINJAU DARI TINGKAT KEMAMPUAN AWAL MATEMATIS

Universitas Pendidikan Matematika | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Noticing. *Educational Studies in Mathematics*, 88(1), 3–18.
<https://doi.org/10.1007/s10649-014-9552-4>
- Muhrman, K., & Muhrman, K. (2016). *Mathematics in agriculture and vocational education for agricultures To cite this version: HAL Id: hal-01287937 Mathematics in agriculture and vocational education for agricultures*. 9–11.
- Muller-Merbach, H. (2006). Eysenck's advice: why and when to define knowledge. *Knowledge Management Research & Practice*, 4(3), 250–251.
- Muzaki, A., & Masjudin. (2019). Analisis kemampuan literasi matematis siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 493–502.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principle and Standards for School Mathematics*. The Council.
- Nopitasari, D. (2017). Analisis kemampuan multi representasi matematis berdasarkan kemampuan awal matematis mahasiswa. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 1–11.
- Noss, R., & Hoyles, C. (1996). *Windows on mathematical meanings: Learning cultures and computers*. Kluwer Academic Publishers.
- Nunes, T. A., Schliemann, D., & Carraher, D. W. (1993). *Street mathematics and school mathematics*. Cambridge University Press.
- Piere, S. E. B., & Kiere, T. (1989). A Recursive Theory of Mathematical Understanding. *For the Learning Mathematics*, 9(3), 7–11.
- Piere, S. E. B., & Schwarzenberg, R. L. E. (1988). Mathematical Discussion and Mathematical Understanding. *Educational Studies in Mathematics*, 19, 459–470.
- Pirie, S., & Martin, L. (2000). *The Role of Collecting in the Growth of Mathematical Understanding*. 12(2), 127–146.
- Pozzi, S., Noss, R., & Hoyles, C. (1998). Tools in practice, mathematics in use. *Educational Studies in Mathematics*, 36(2), 105–122.
<https://doi.org/10.1023/A:1003216218471>
- Purnamasari, I., & Setiawan, W. (2019). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP pada materi SPLDV ditinjau dari kemampuan awal matematis. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 3(2), 207–215.
- Rezat, S., & Sträßer, R. (2012). From the didactical triangle to the socio-didactical tetrahedron: Artifacts as fundamental constituents of the didactical situation. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 44(5), 641–651.
<https://doi.org/10.1007/s11858-012-0448-4>
- Ross, K. A. (1998). Doing and proving: the place of algorithms and proof in school mathematics. *American Mathematical Monthly*, 252–255.
- Roth, W. (2014). *Rules of bending , bending the rules : the geometry of electrical conduit bending in college and workplace*. 177–192.
<https://doi.org/10.1007/s10649-011-9376-4>

- Sáenz, C. (2009). The role of contextual, conceptual and procedural knowledge in activating mathematical competencies (PISA). *Educational Studies in Mathematics*, 71(2), 123–143. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9167-8>
- Sánchez-matamoras, G., Fernández, C., & Llinares, S. (2018). *Relationships among prospective secondary mathematics teachers' skills of attending, interpreting and responding to students' understanding*.
- Saragih, B. (2001). Pembangunan Sistem Agribisnis Di Indonesia Dan Peranan Public Relation. *SOCA: Socioeconomics of Agriculture and Agribusiness*, 1(2), 1–12.
- Shafarevich I.R. (1990). Basic Notions of Algebra. In A. I. Kostrikin & I. R. Shafarevich (Eds.), *Algebra I. Encyclopaedia of Mathematical Sciences* (eds). Springer.
- Shinta, A. (2006). *Ilmu Usaha Tani*.
- Simon, M. A. (2016). Explicating mathematical concept and mathematical conception as theoretical constructs for mathematics education research. *Educational Studies in Mathematics*, 1989. <https://doi.org/10.1007/s10649-016-9728-1>
- Skemp, R. R. (1976). *Relational Understanding and Instrumental Understanding*. RR Skemp-Mathematics Teaching. Nlcsmaths.com
- Skemp, R. R. (2009). *Psychology of Learning Mathematics Expanded American Edition*. Routledge Taylor & Francis Group.
- Slusser, E. (2019). *Counting and Basic Numerical Skills*. 521–542.
- Straesser, R. (2000). Mathematical Means and Models from Vocational Contexts. In B. A. & R. J. (Eds.), *Education for Mathematics in the Workplace*. Springer, Dordrecht.
- Swanson, D., & Williams, J. (2014). Making abstract mathematics concrete in and out of school. *Educational Studies in Mathematics*, 86(2), 193–209. <https://doi.org/10.1007/s10649-014-9536-4>
- Swetz, F. (1995). To Know and to Teach: Mathematical Pedagogy from a Historical Context. *Educational Studies in Mathematics*, 29, 73–88.
- Teppo, A. R. (2015). Grounded Theory Methods. In A. Bikner-Ahsbahs, C. Knipping, & N. Presmeg (Eds.), *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education*. Springer.
- Thanheiser, E. (2017). Commentary on mathematical tasks and the student: coherence and connectedness of mathematics, cycles of task design, and context of implementation. *ZDM - Mathematics Education*, 49(6), 965–969. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0895-z>
- Triantafyllou, C., & Potari, D. (2010). Mathematical practices in a technological workplace: The role of tools. *Educational Studies in Mathematics*, 74(3), 275–294. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9237-6>
- Verschaffel, L., Schukajlow, S., Star, J., & Van Dooren, W. (2020). Word problems in mathematics education: a survey. *ZDM - Mathematics Education*, 52(1). <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01130-4>

Ai Tusi Fatimah, 2020

KARAKTERISTIK KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMK PADA TUGAS MATEMATIS BERBASIS KOMPETENSI KEAHLIAN DITINJAU DARI TINGKAT KEMAMPUAN AWAL MATEMATIS

Universitas Pendidikan Matematika | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Vygotsky, L. (1997). The instrumental method in psychology. In R. W. Rieber & J. Wollock (Eds.), *The collected works of L. S. Vygotsky. Volume 3. Problems of the theory and history of psychology* (pp. 85–89). Plenum Press.
- Webb, N. (1984). Content and Context Variables in Problem Tasks. In G. A. Goldin & C. E. McClintock (Eds.), *Task Variables in Mathematical Problem Solving*. The Franklin Institute Press.
- Williams, J., & Wake, G. (2007). Black boxes in workplace mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 64(3), 317–343. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9039-z>
- Yackel, E., & Hanna, G. (2003). Reasoning and proof. In J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. Schifter (Eds.), *A research companion to “Principles and standards for school mathematics”* (Eds., pp. 227–236). NCTM.
- Yeo, J. B. W. (2017). Development of a Framework to Characterise the Openness of Mathematical Tasks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(1), 175–191. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9675-9>